

Upisi na visoka učilišta Sveučilišta u Rijeci prije i poslije uvođenja državne mature

The enrolment to higher education institutions at the University of Rijeka before and after the introduction of the State Graduation Exam

Gordana Žauhar^{1*}, Branka Dresto-Alač², Andrica Lekić², Jagoda Ravlić-Gulan³

¹Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka

²Katedra za temeljne medicinske znanosti, Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Rijeci, Rijeka

³Katedra za fiziologiju, imunologiju i patofiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka

Sažetak. Cilj: Željeli smo utvrditi kako su se uvođenje državne mature i odabir kriterija bodovanja odrazili na strukturu upisanih studenata i uspješnost svladavanja gradiva iz fizike. **Ispitanici i metode:** Istraživanje smo proveli na Sveučilištu u Rijeci na studentima Medicinskog fakulteta i Fakulteta zdravstvenih studija. Obuhvatili smo ukupno 779 studenata medicine, 237 fizioterapije i 100 radiološke tehnologije u razdoblju od 2008./2009. do 2014./2015. akademske godine (ak. g.). Za usporedbu su korišteni neparametrijski testovi Kruskal-Wallisova ANOVA i Hi-kvadrat test. **Rezultati:** Nakon uvođenja državne mature promijenio se omjer broja studenata iz Primorsko-goranske i ostalih županija. Zastupljenost studenata iz Primorsko-goranske županije na studiju medicine iz godine u godinu sve je manja, pa je tako u ak. g. 2012./2013. iznosila samo 19,4 %. Kod fizioterapije taj postotak se izjednačio, dok se na radiološku tehnologiju oduvijek upisivao veći broj studenata koji dolaze izvan naše županije. Nakon uvođenja državne mature na studiju medicine udio studenata iz medicinskih škola pao je na približno 5 %. Na fizioterapiji je uočen porast broja studenata iz medicinskih škola koji u posljednje dvije ak. g. iznosi 75 % i 78 %. Na radiološkoj tehnologiji udio studenata iz medicinskih škola prije državne mature ak. g. 2008./2009. i 2009./2010. iznosio je 100 % i 93 %, a nakon uvođenja državne mature postotak je varirao s obzirom na promjenu kriterija upisa u intervalu od 0 % ak. g. 2014./2015. do 66 % ak. g. 2012./2013. **Zaključak:** Rezultati su pokazali da se odabir kriterija pri upisu odražava na probir kao i na uspjeh studenata na ispitima. No budući da je ovo istraživanje provedeno samo na kolegijima iz fizike, za donošenje konačnog zaključka analizu je neophodno proširiti i na ostale kolegije.

Cljučne riječi: fizika; kriteriji za upis; uspjeh

Abstract. Aim: The aim of this study was to estimate the effect of the introduction of the State Graduation Exam and selected entrance criteria on the structure of enrolled students and their achievements in the acquisition of knowledge in physics. **Subjects and methods:** The investigation was conducted at the University of Rijeka and included students of the Faculty of Medicine and Faculty of Health Studies. The total of 779 medical students, 237 students of physiotherapy and 100 students of radiological technology in the period from the academic year 2008/2009 to 2014/2015 participated in the study. Non-parametric tests Kruskal-Wallis ANOVA and the chi-square (χ^2) test were used for comparison. **Results:** Upon the introduction of the State Graduation Exam, the ratio of students from the Primorsko-goranska County and other counties has changed. The prevalence of students from Primorsko-goranska County enrolled in the study of medicine has been decreasing steadily, and it accounted for 19.4 % in the academic year 2012/2013. In the study of physiotherapy this percentage became equal, whereas the number of students enrolled in the study of radiological technology coming from other counties has always prevailed. Upon the introduction of the State Graduation Exam, in the study of medicine, the proportion of students who have completed secondary medical school was reduced to approximately 5 %. In the study of physiotherapy the number of students coming from the secondary medical school increased, and it amounted to 75 % and 78 % in the last two academic years respectively. The percentage of students enrolled in the study of radiological technology who have completed secondary medical schools before the State Graduation Exam was 100 % and 93 %, in the academic years (2008/2009, 2009/2010), but after the introduction of the State Graduation Exam the proportions varied depending on

*Dopisni autor:

Izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku,
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
Braće Branchetta 22, 51 000 Rijeka
e-mail: gordana.zauhar@medri.uniri.hr

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

the changes in the entrance criteria in the range of 0 % in the academic year 2014/2015 to 66 % in the academic year 2012/2013. **Conclusion:** Our results showed that the selection and the achievements of students in exams depended significantly on the selection of entrance criteria. However, this study was conducted only in the physics courses and a further analysis involving other courses is needed to reach the final conclusion.

Key words: educational achievement; physics; school admission criteria

UVOD

Prošlo je već šest godina otkad je u Republici Hrvatskoj uvedena državna matura koju organizira i provodi Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja (NCVVO), čiji se rezultati vrednuju u razredbenom postupku upisa studenata na visoka učilišta. Pri tomu svako visoko učilište utvrđuje svoje vlastite uvjete upisa i sustav bodovanja u kojem studenti svoje bodove i pravo upisa na željeni fakultet ostvaruju kroz prosjek ocjena u srednjoj školi, rezultate obveznih i izbornih ispita državne mature, rezultate natjecanja, posebnih postignuća, a na nekim fakultetima i na osnovi rezultata dodatnih provjera znanja.

Prijavom budućih studenata na više studijskih programa preko Nacionalnog informacijskog sustava prijave na visoka učilišta (NISpVU) i vrednovanjem uspjeha koji su kandidati postigli na državnoj maturi mnogim je kandidatima olakšan upis na fakultet jer se nisu morali posebno pripremati za razredbene ispite, niti putovati u mjesto gdje se odabrani fakultet nalazi. No pored prednosti koje je uvođenje državne mature donijelo, ispiti državne mature doživjeli su i brojne kritike¹. Među ostalim, postavlja se pitanje je li dobro koristiti rezultate postignute na testovima državne mature za upise u visoko obrazovanje i mjere li korišteni testovi doista ono što je važno za kvalitetno studiranje te hoće li kandidati koji ostvare bolje uspjehe na tim testovima biti ujedno i bolji studenti. Kako bi bar djelomično prevladali navedene probleme, određeno je da visoka učilišta samostalno određuju uvjete upisa, pa je stoga naročito važno da su ti uvjeti dobro odabrani.

Ovim istraživanjem željeli smo utvrditi kako je uvođenje upisa preko Nacionalnog centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja i Nacionalnog

informacijskog sustava prijave na visoka učilišta utjecalo na strukturu upisanih studenata i uspješnost studiranja.

ISPITANICI I METODE

Retrospektivno istraživanje proveli smo na Sveučilištu u Rijeci na studentima Medicinskog fakulteta i to na Integriranom preddiplomskom i diplomskom sveučilišnom studiju medicine, kao i na Fakultetu zdravstvenih studija na Prediplom-

Nakon uvođenja državne mature i vrednovanja rezultata postignutih na ispitima državne mature došlo je do značajnih promjena u strukturi studenata koji se upisuju na visoka učilišta. Nov način upisa utjecao je na veću mobilnost studenata i olakšao upise studentima koji su završili gimnazije. Promjenom kriterija upisa može se bitno utjecati na strukturu upisanih studenata i na uspješnost studiranja.

skom stručnom studiju radiološke tehnologije i Prediplomskom stručnom studiju fizioterapije. Treba naglasiti da su do akademske godine 2014./2015. stručni studiji radiološke tehnologije i fizioterapije bili u sklopu Medicinskog fakulteta, a nakon toga svi stručni studiji odvojili su se u zasebni fakultet pod nazivom Fakultet zdravstvenih studija. Za sve studijske grupe analizirani su uvjeti upisa prije i nakon uvođenja državne mature, te sastav upisanih studenata i uspjeh studenata na kolegijima u kojima se sluša gradivo iz fizike. Željeli smo ispitati kako uvjeti za upis utječu na strukturu upisanih studenata kao i uspješnost studiranja i to sve na primjeru kolegija iz fizike (kolegij Medicinska fizika i biofizika na studiju medicine, te kolegij Fizika na studiju radiološke tehnologije i na studiju fizioterapije). Analiza uspjeha i sastava studenata na navedenim studijskim grupama napravljena je za akademske godine od 2008./2009. do 2014./2015. Analizirali smo podatke za sedam akademskih godina (dvije prije uvođenja državne mature i pet nakon). Istraživanjem uspjeha u polaganju kolegija iz fizike obuhvatili smo ukupno 779 studenata medicine, 237 studenata fizioterapije i 100 studenata radiološke tehnologije.

Statistička obrada podataka

Podatci su statistički obrađeni korištenjem programskog paketa Statistica 12.0, StatSoft, Inc. Budući da je testiranje raspodjele podataka o uspjehu studenata Kolmogorov-Smirnovljevim testom pokazalo da se ocjene iz fizike ne raspoređuju po Gaussovoj (normalnoj) raspodjeli kao što su pokazali i neki drugi radovi², za usporedbu rezultata o uspjehu studenata korišteni su neparametrijski testovi i to Kruskal-Wallisova ANOVA i Hi-kvadrat test.

Anketom u pisanom obliku prikupljeni su podaci o broju godina učenja fizike u srednjoj školi, polaganju fizike kao izbornog predmeta na državnoj maturi, razini matematike koju su polagali, kao i o izboru prvog prioriteta upisanih studenata. Anketa je provedena na studiju radiološke tehnologije za razdoblje od 2010./2011. do 2014./2015. ak. g., a na studiju fizioterapije za posljednje dvije akademske godine.

REZULTATI

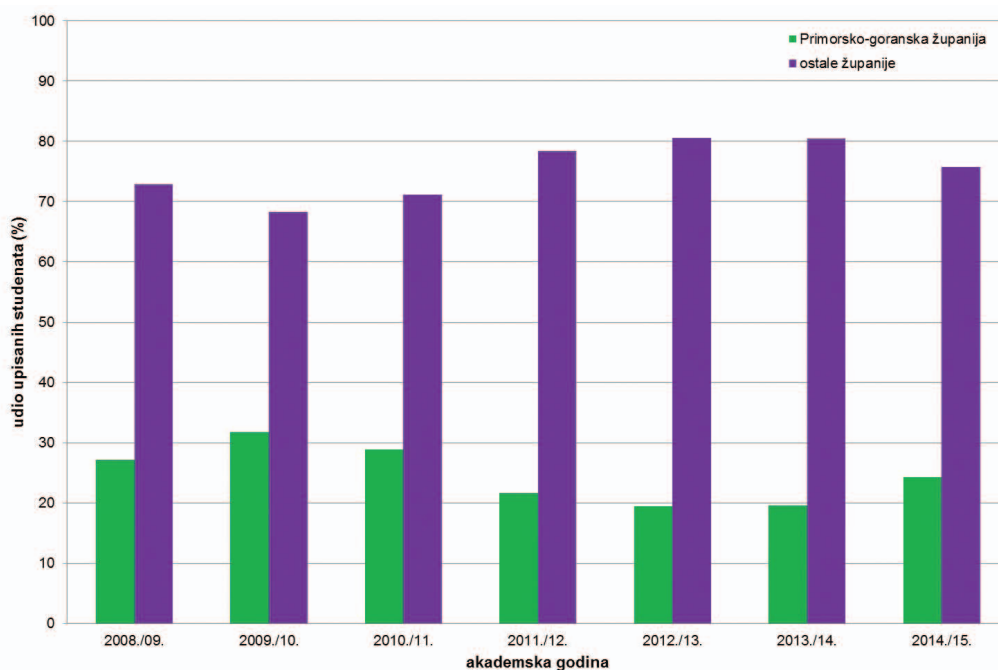
Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine

Analizom podataka o upisanim studentima na studij medicine na Medicinskom fakultetu u Rije-

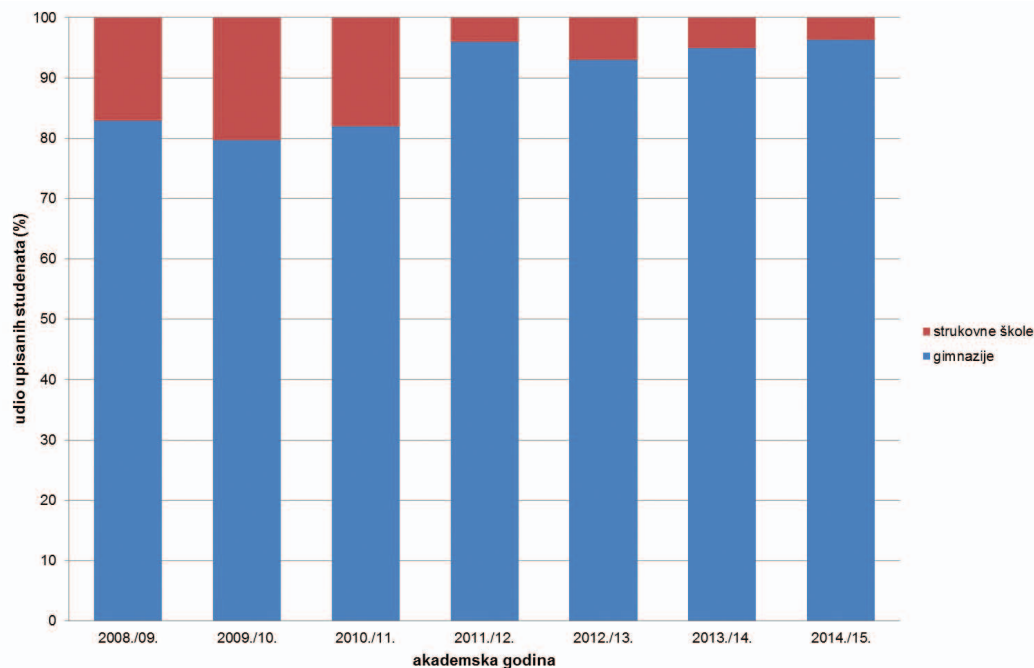
ci prije i poslije uvođenja državne mature utvrđeno je da se znatno povećao udio studenata koji dolaze studirati u Rijeku iz drugih županija Republike Hrvatske (slika 1). Udio upisanih studenata iz Primorsko-goranske županije iz godine u godinu sve je manji, pa je tako u ak. g. 2012./2013. pao na svega 19,4 %, dok je prije uvođenja državne mature u ak. g. 2009./2010. postotak studenata iz Primorsko-goranske županije iznosio 31,7 %. Pored toga, analiza je pokazala da je značajno porastao udio upisanih studenata iz gimnazija u odnosu na strukovne škole (slika 2). Udio studenata koji su završili gimnaziju porastao je čak na 96,0 % u ak. g. 2014./2015., dok je prije uvođenja državne mature u ak. g. 2009./2010. udio studenata iz gimnazija iznosio 79,7 %.

Zastupljenost žena na studiju medicine u svim akademskim godinama bila je veća negoli muškaraca i kretala se između maksimalno 69,1 % u ak. g. 2009./2010. do minimalno 56,4 % u akademskoj 2012./2013. godini (slika 3).

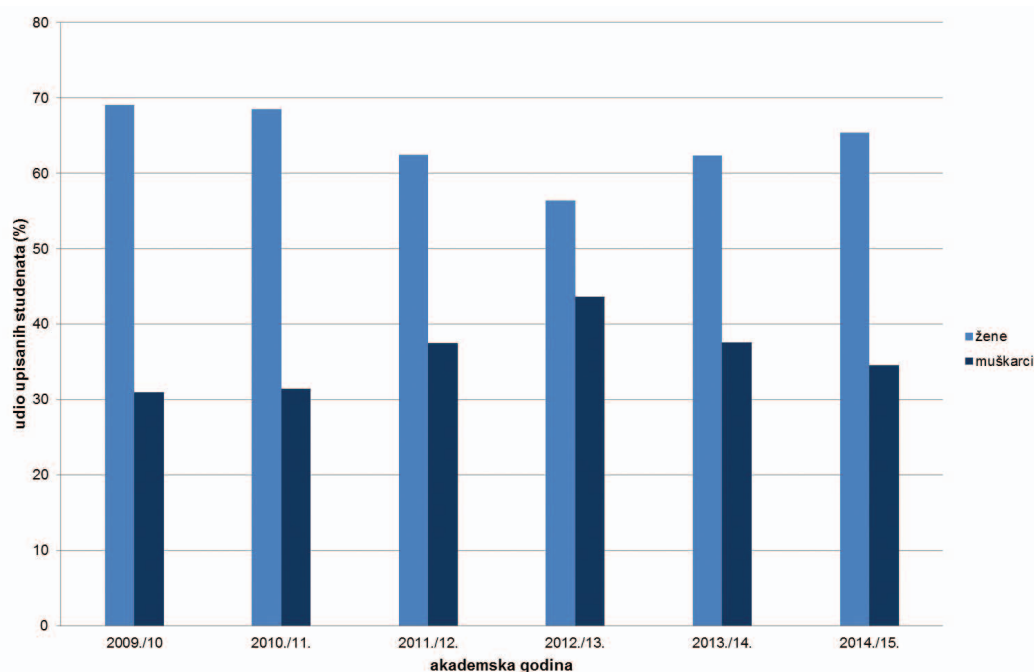
Pregled načina bodovanja temeljem kojeg su upisani studenti medicine prije i poslije uvođenja državne mature dan je u tablici 1. Usporedba uspje-



Slika 1. Zastupljenost studenata iz Primorsko-goranske županije na Integriranom preddiplomskom i diplomskom sveučilišnom studiju medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci



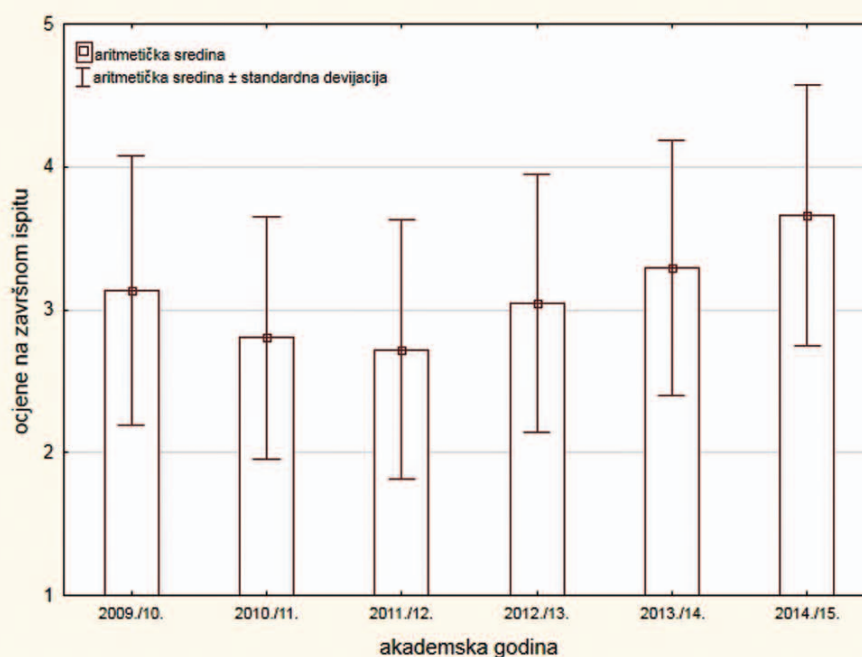
Slika 2. Raspodjela upisanih studenata na Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci prema srednjoj školi koju su završili



Slika 3. Raspodjela upisanih studenata na Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci prema spolu

Tablica 1. Pregled načina bodovanja pri upisu na Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci po akademskim godinama.

Akadska godina	Vrednovanje ocjena iz srednje škole	Vrednovanje obveznog dijela državne mature	Vrednovanje dodatnih provjera znanja/izbornih predmeta državne mature	Vrednovanje posebnih uvjeta
Prije državne mature 2008./2009. 2009./2010.	34 % fizika, biologija, kemija, opći uspjeh i uspjeh na maturi	–	63 % biologija (21 %), kemija (21 %), fizika (21 %) (obvezan razredbeni ispit s pragom 50 %)	3 % državna natjecanja, sportski uspjesi, položen razredbeni ispit ranijih godina
Državna matura 2010./2011. 2011./2012.	25 % prosjeck svih ocjena iz srednje škole	35 % hrvatski jezik (10 %), matematika (15 %) strani jezik (10 %)	40 % polaganje 1 izbornog predmeta (biologija, kemija ili fizika) je obvezno; najbolje riješen test vrednuje se s 20 %, ostala dva po 10 %	–
Državna matura 2012./2013. 2013./2014. 2014./2015.	25 % prosjeck svih ocjena iz srednje škole	0 % hrvatski jezik (0 %) matematika (0 %) strani jezik (0 %) (obvezno se moraju položiti, ali se ne vrednuju)	75 % biologija (25 %), kemija (25 %), fizika (25 %); obvezno polaganje svih triju izbornih predmeta državne mature	–

**Slika 4.** Usporedba uspjeha studenata Integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci u savladavanju gradiva iz kolegija Medicinska fizika i biofizika po akademskim godinama

ha u savladavanju gradiva iz kolegija Medicinska fizika i biofizika po ak. g. prikazana je na slici 4. Usporedba uspjeha vršena je neparametrijskim Kruskal-Wallisovim testom koji je pokazao da postoji statistički značajna razlika u uspjehu u različitim ak. g. ($H = 82,62$; $P < 0,001$). *Post-hoc* analiza pokazala je da je razlika u uspjehu između 2009./2010. i 2011./2012. statistički značajna ($P = 0,009$), kao i razlika između ak. g. 2009./2010. i 2014./2015. ($P < 0,001$). Također je utvrđeno da se uspjeh u ak. g. 2013./2014. i 2014./2015. statistički značajno razlikuje od uspjeha prijašnjih godina (2010./2011. i 2011./2012.) uz $P < 0,001$. Razlika u prosječnom uspjehu između ak. g. 2012./2013. i 2014./15. također je statistički značajna ($P < 0,001$), dok razlika u uspjehu između 2013./14. i 2014./2015. nije statistički značajna ($P = 0,083$), kao ni između 2012./2013. i 2013./2014. ($P = 0,544$). Iz slike 4 vidljivo je da je uspjeh studenata u ak. g. 2010./2011. i 2011./2012. bio lošiji. Nakon uvođenja obveznog polaganja triju izbornih kolegija (fizike, kemije i biologije) na državnoj maturi uspjeh studenata se popravio, pa se uspjeh studenata u akademskoj godini 2013./2014. i 2014./2015. statistički značajno razlikuje od uspjeha ranijih godina.

Preddiplomski stručni studij radiološke tehnologije

Svake akademske godine 15 studenata upisuje Preddiplomski stručni studij radiološke tehnologije (RT). U prvoj godini studija studenti slušaju kolegije Fizika i Praktikum fizikalnih mjerenja.

Pregled načina bodovanja temeljem kojeg su upisani studenti RT-a prije i poslije uvođenja državne mature, kao i status studija (redoviti ili izvanredni) dan je u tablici 2. Iz nje je vidljivo da je, osim promjene u sustavu bodovanja u razredbenom postupku upisa na studij koja se dogodila ak. g. 2010./2011. prilikom uvođenja državne mature, do promjena došlo i 2012./2013. i 2014./2015. godine.

Prije uvođenja državne mature znanje fizike vrednovalo se po dvije osnove³, kroz vrednovanje ocjena iz fizike tijekom srednjoškolskog obrazovanja i posebno na razredbenom ispitu³ koji je imao razredbeni prag od 50 % točno riješenih testnih pitanja. Unutar testa student je imao 40 pitanja iz fizike koja su u ukupnom bodovanju mogla pridonijeti 21 %, a fiziku je u srednjoj školi morao slušati najmanje dvije godine.

Tablica 2. Pregled načina bodovanja pri upisu na Preddiplomski stručni studij radiološke tehnologije po akademskim godinama

Akadska godina	Preduvjeti	Vrednovanje ocjena iz srednje škole	Vrednovanje obveznog dijela državne mature (B razina)	Vrednovanje dodatnih provjera znanja (obvezni za polaganje da/ne)	Vrednovanje posebnih uvjeta
Prije državne mature (redoviti studij)	pohađanje fizike najmanje dvije godine u srednjoj školi	34 % (fizika, biologija, kemija, opći uspjeh i uspjeh na maturi)	–	63 % fizika 21 % (da) anatomija 21 % (da) fiziologija 21 % (da) obvezan razredbeni ispit s pragom 50 %	3 % državna natjecanja, sportski uspjesi, položen razredbeni ispit ranijih godina
Državna matura (redoviti studij) 2010./2011. 2011./2012.	–	40 % (prosjeck svih ocjena iz srednje škole)	60 % hrvatski jezik 25 % matematika 15 % strani jezik 20 %	–	–
Državna matura (izvanredni studij) 2012./2013. 2013./2014.	–	40 % (prosjeck svih ocjena iz srednje škole)	30 % hrvatski jezik 10 % matematika 10 % strani jezik 10 %	30 % polaganje biologije i/ili fizike (20 % bolje riješen predmet i 10 % lošije riješen) (ne)	–
Državna matura (redoviti studij) 2014./2015.	pohađanje fizike najmanje dvije godine u srednjoj školi	40 % (prosjeck svih ocjena iz srednje škole)	30 % hrvatski jezik 10 % matematika 10 % strani jezik 10 %	30 % fizika (da)	–

Prve dvije godine po uvođenju državne mature znanje iz fizike uopće se ne boduje, a ne postoji niti preduvjet pohađanja fizike u srednjoj školi. Ak. g. 2012./2013. došlo je do novih promjena kriterija upisa po kojima se uvodi mogućnost polaganja izbornih predmeta (fizike i/ili biologije), ali ne kao preduvjet upisa na studij.

Te akademske godine, prvi put od osnutka, studij postaje izvanredni i traje samo dvije godine. Akademske 2014./2015. studiju je vraćen status redovitog studija i uveden preduvjet po kojem su kandidati za upis studija morali u srednjoj školi najmanje dvije godine slušati fiziku. Polaganje ispita iz fizike na državnoj maturi postaje obvezno, te se u dodatnim provjerama znanja vrednuje s 30 %.

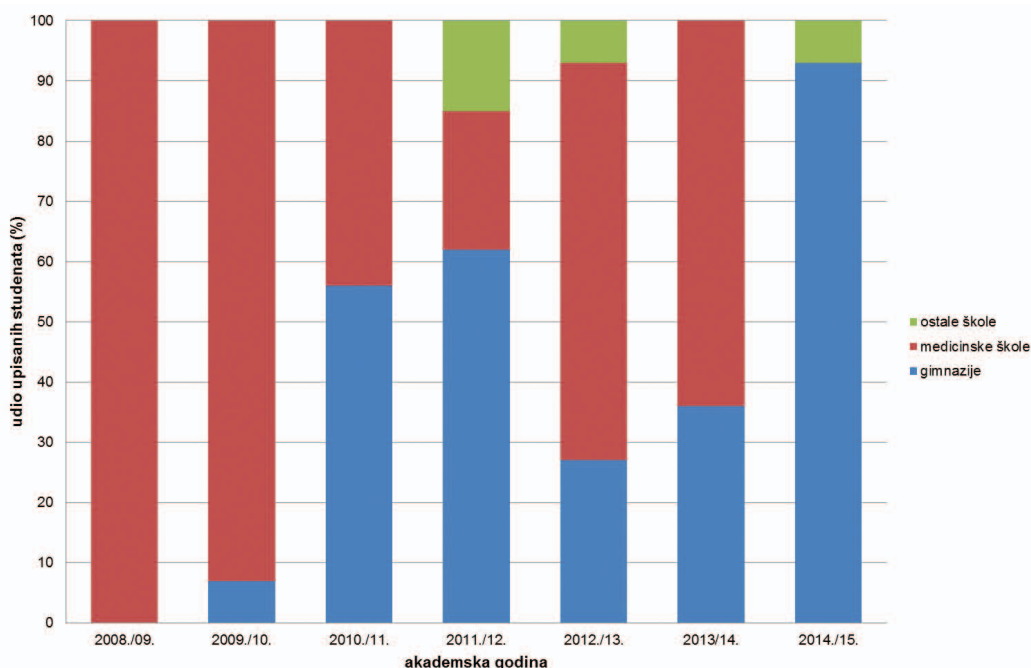
Analizirali smo kako se uvođenje državne mature i promjena sustava bodovanja odrazilo na raspodjelu upisanih studenata na stručni studij radiološke tehnologije prema vrsti srednje škole koju su završili, što smo prikazali na slici 5.

Prije uvođenja državne mature (ak. g. 2008./2009. i 2009./2010.) gotovo svi upisani studenti stizali su iz medicinskih škola (100 %, 93 %). Po uvođenju državne mature ak. g. 2010./2011. upisano je po

prvi put veći broj gimnazijalaca (56 %) u odnosu na studente koji su prethodno završili medicinske škole (44 %). Taj trend nastavljen je ak. g. 2011./2012., s tim da se pojavljuju i studenti iz drugih srednjih škola (srednja ekonomska škola i druge). Nova promjena kriterija upisa ak. g. 2012./2013. i prelazak na izvanredni studij vraća studente iz medicinskih škola, da bi se ak. g. 2014./2015., kad studij ponovo postaje redoviti, a maturanti moraju položiti fiziku kao izborni predmet na državnoj maturi, na Stručni studij RT-a upisalo preko 90 % gimnazijalaca i niti jedan student koji je prethodno završio medicinsku školu.

Anketirali smo 100 upisanih studenata na Stručni studij Rt-a od uvođenja državne mature ak. g. 2010./2011. do 2014./2015. o tome koju su razinu matematike polagali na državnoj maturi, jesu li u sklopu izbornog dijela mature polagali ispit iz fizike, kao i jesu li upisali željeni studij. Rezultati ankete dani su u tablici 3.

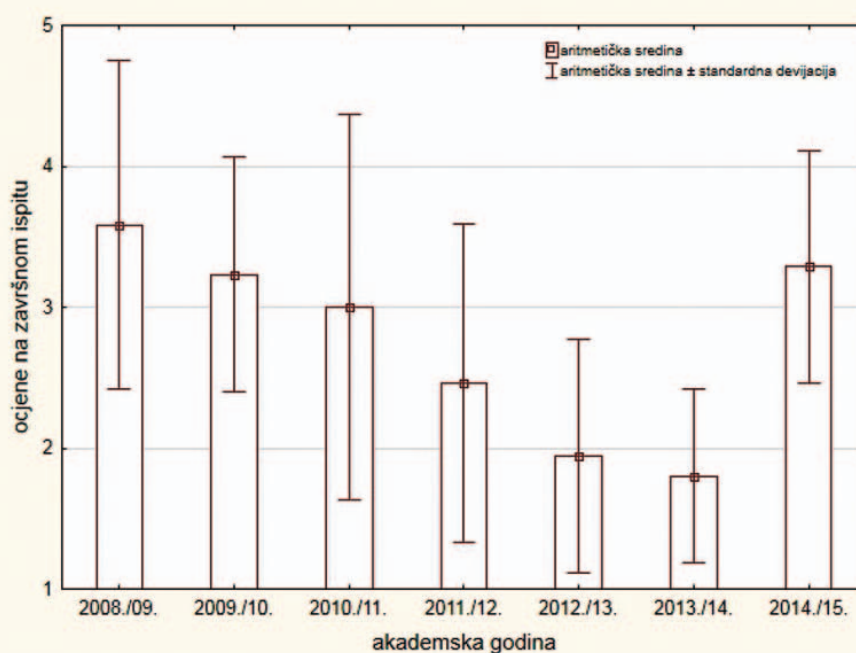
Kako su se pri upisu na ovaj studij kriteriji upisa stalno mijenjali, zanimalo nas je jesu li posljedno to pratili i rezultati pokazani na ispitima. Prosječna ocjena po završetku svake ak. g. iz kolegija Fizika prikazana je na slici 6, te je neparametri-



Slika 5. Raspodjela upisanih studenata na Prediplomskom stručnom studiju radiološke tehnologije u Rijeci prema srednjoj školi koju su završili

Tablica 3. Rezultati ankete na Preddiplomskom stručnom studiju radiološke tehnologije nakon uvođenja državne mature

Akadska godina	2010./2011.	2011./2012.	2012./2013.	2013./2014.	2014./2015.
Udio studenata (%)					
Fizika na maturi	13	26	46	36	100
A razina matematike	12,5	23	6,7	7	50
Izbor prvog prioriteta	50	33	40	49	50

**Slika 6.** Usporedba prosječnih ocjena studenata Preddiplomskog stručnog studija radiološke tehnologije u Rijeci u savladavanju gradiva iz kolegija Fizika po akademskim godinama

skim Kruskal-Wallisovim ANOVA testom dokazano postojanje značajne razlike ($P < 0,001$). *Post-hoc* analiza pokazala je značajnu razliku u uspjehu između ak. g. 2008./2009. i 2012./2013. ($P = 0,008$), 2008./2009. i 2013./2014. ($P = 0,001$), 2009./2010. i 2012./2013. ($P = 0,031$), 2009./2010. i 2013./2014. ($P = 0,005$), 2012./2013. i 2014./2015. ($P = 0,015$) i 2013./2014. i 2014./2015. ($P = 0,002$).

Preddiplomski stručni studij fizioterapije

Preddiplomski stručni studij fizioterapije upisuje svake akademske godine 30 studenata. Ispitali smo iz kojih županija nam stižu studenti u pret-

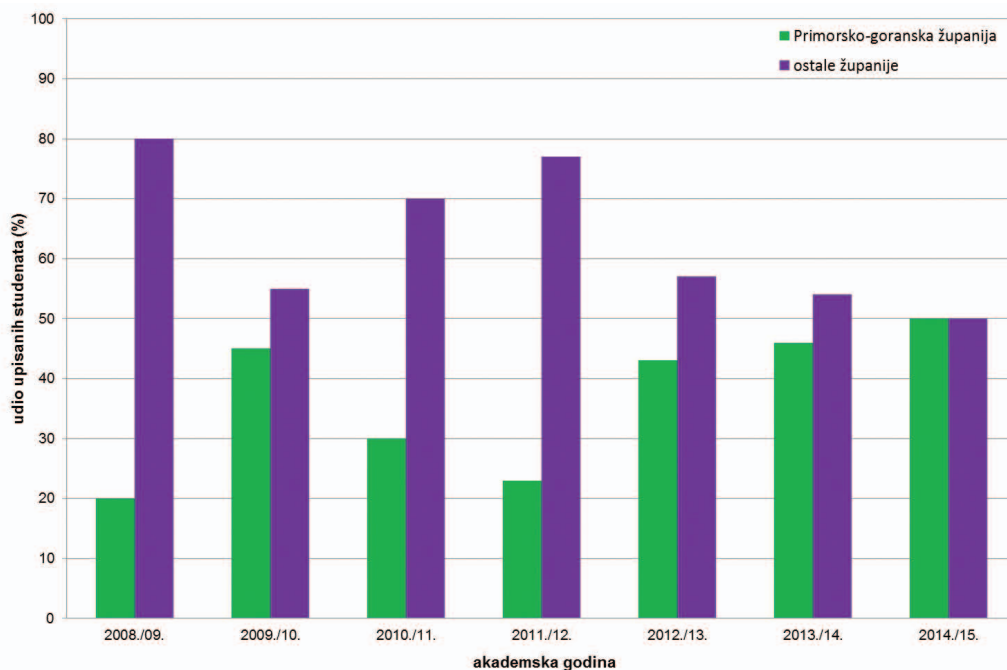
hodnih sedam akademskih godina i to prikazali na slici 7. Vidi se veći udio studenata koji dolaze izvan Primorsko-goranske županije, osobito 2008./2009., 2010./2011. i ak. g. 2011./2012. U posljednje tri godine dolazi do povećanja udjela studenata iz naše županije. 2014./2015. je upisano 50 % studenata iz Primorsko-goranske županije.

Tijekom prethodnih godina mijenjali su se uvjeti upisa. Sustav bodovanja pri upisu naveden je u tablici 4. Pri upisu se vrednuju ocjene iz srednje škole u intervalu od 30 do 40 % i to se nije znatno mijenjalo u promatranim godinama. Ono što se

najviše mijenjalo je vrednovanje obveznog dijela mature, kao i vrednovanje dodatnih provjera. Iako dodatne provjere nisu obvezne, 54 % studenata pristupilo je polaganju mature iz fizike kako

bi ostvarili dodatne bodove i tako mogli konkurirati za upis.

Ispitali smo udio studenata koji upisuju Stručni studij fizioterapije s obzirom na srednju školu



Slika 7. Udio studenata iz Primorsko-goranske županije kao i ostalih županija na Prediplomskom stručnom studiju fizioterapije

Tablica 4. Pregled načina bodovanja pri upisu na Prediplomski stručni studij fizioterapije po akademskim godinama

Akademska godina	Vrednovanje ocjena iz srednje škole	Vrednovanje obveznog dijela državne mature	Vrednovanje dodatnih provjera znanja	Vrednovanje posebnih uvjeta
Prije državne mature 2008./2009. 2009./2010.	34 % fizika, biologija, kemija, opći uspjeh i uspjeh na maturi	—	63 % fizika 21 % anatomija 21 % fiziologija 21 % obavezan razredbeni ispit s pragom 50 %	3 % državna natjecanja, sportski uspjesi, položen razredbeni ispit ranijih godina
Državna matura 2010./2011. 2011./2012.	40 % prosjeck svih ocjena iz srednje škole	60 % hrvatski jezik 25 % matematika 15 % strani jezik 20 %	—	—
Državna matura 2012./2013.	40 % prosjeck svih ocjena iz srednje škole	30 % hrvatski jezik 10 % matematika 10 % strani jezik 10 %	30 % polaganje biologije i/ili fizike (20 % bolje riješen predmet i 10 % lošije riješen) nije obvezno	—
Državna matura 2013./2014. 2014./2015.	40 % prosjeck svih ocjena iz srednje škole (30 %); prosjeck ocjena iz predmeta Anatomija s fiziologijom (10 %)	30 % hrvatski jezik 10 % matematika 10 % strani jezik 10 %	30 % polaganje biologije i/ili fizike (20 % bolje riješen predmet i 10 % lošije riješen) nije obvezno	—

Tablica 5. Rezultati ankete na Preddiplomskom stručnom studiju fizioterapije

	Koliko godina ste učili fiziku u srednjoj školi?				Jeste li polagali fiziku na državnoj maturi?		Koji je po redu izbor bio studij fizioterapije?		Koju ocjenu ste dobili iz kolegija Fizika?					Broj izlazaka na ispit?		
	1	2	3	4	da	ne	1	2.	2	3	4	5		1	2	3
Akademski godina	Broj studenata															
2013./2014.	0	21	1	6	13	15	21	6	13	10	5	0		17	10	1
2014./2015.	1	19	2	5	18	9	20	7	13	9	4	1		21	3	3

koju su završili. Prikaz po ak. g. studenata koji su došli iz medicinskih škola i gimnazija vidljiv je na slici 8. Fizioterapiju upisuju većinom učenici medicinskih škola koji su završili smjer Fizioterapeutske tehnike. Samo dvije ak. g. 2010./2011. i 2012./2013. upisalo se više studenata iz gimnazija (58 % i 56 %).

U okviru nastavnog plana prve godine Stručnog studija fizioterapije studenti slušaju i kolegij Fizika. Aritmetička sredina i standardna devijacija ocjena iz kolegija nakon održana tri roka svake ak. g. prikazana je na slici 9. Kruskal-Wallisovim ANOVA testom ispitali smo značajnost razlike i dobili značajnu razliku u prosječnoj ocjeni ($P < 0,001$). *Post-hoc* test pokazuje značajnu razliku između ak. g. 2008./2009 i 2012./2013. ($P = 0,019$), kao i između 2009./2010. i 2012./2013 ($P = 0,021$).

Također smo ispitali značajnost razlike u prosječnoj ocjeni samo u posljednjih pet godina otkad je uvedena državna matura i dobili da nema značajne razlike ($P = 0,286$) u prosječnoj ocjeni.

Pomoću ankete ispitali smo 55 studenata akademskih godina 2013./2014. i 2014./2015. otkad je u vrednovanje uvedeno polaganje biologije i/ili fizike kao i prosjek ocjena iz predmeta Anatomija s fiziologijom. Rezultati ankete navedeni su u tablici 5.

RASPRAVA

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine

Analiza upisa i uspjeha studenata medicine prije i nakon uvođenja državne mature pokazala je neke interesantne trendove od kojih su neki već ranije zamijećeni u našem preliminarnom istraživanju⁴ koje je provedeno prije dvije godine. Prije svega,

naši rezultati su pokazali da je ovakav način upisa studenata na Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine omogućio studentima iz drugih županija lakši upis na Medicinski fakultet u Rijeci. Također je primijećeno da je jako smanjen broj studenata medicine koji dolaze iz strukovnih škola. Smatramo da je zabrinjavajuća činjenica to što je udio studenata iz strukovnih škola (uglavnom medicinske škole) pao na približno 5 %. Očito je na ovaj način kandidatima iz gimnazije olakšan upis jer se boduju kolegiji koje oni opširnije obrađuju tijekom srednjoškolskog obrazovanja. Nasuprot tome, za kandidate iz medicinske škole upis na studij medicine postao je gotovo nemoguć. Oni su uglavnom jako motivirani ali svojim znanjem iz fizike, kemije i biologije vrlo teško mogu konkurirati gimnazijalcima.

Omjer žena i muškaraca na studiju medicine nije se bitnije mijenjao tijekom proučavanog razdoblja. U prosjeku taj omjer je iznosio 60 : 40 u korist studentica, što se slaže s ranijim navodima u literaturi⁵.

Analiza uspješnosti studiranja na studiju medicine već je ranije bila tema istraživanja^{6,7}, ali se uglavnom razmatrao uspjeh tijekom cijelog studija ili uspjeh postignut na najopsežnijim stručnim kolegijima. Radi potpunije analize uspjeha studenata medicine na kolegiju Medicinska fizika i biofizika koji se sluša na prvoj godini studija medicine potrebno je prvo analizirati kako su se mijenjali kriteriji za upis studenata prije i nakon uvođenja državne mature na Medicinskom fakultetu u Rijeci (tablica 1). Prije uvođenja državne mature uvjeti za upis na sva četiri medicinska fakulteta u Republici Hrvatskoj bili su potpuno isti⁸, a nakon uvođenja državne mature situacija se promijenila⁹. Kriteriji za upis na različitim medicinskim fakultetima u

Republici Hrvatskoj sada se bitno razlikuju, a osim toga, uvjeti za upis mijenjaju se iz godine u godinu¹⁰. Tako je, primjerice, na Medicinskom fakultetu u Rijeci kao jedan od uvjeta upisa ak. g. 2010./2011. bio polaganje jednog izbornog kolegija (kemije, fizike ili biologije) dok se polaganje drugih dvaju izbornih kolegija dodatno bodovalo, ali nije bilo obvezno. Kriteriji za upise u ak. g. 2012./2013. su se promijenili, pa je od tada obvezno polaganje svih triju izbornih kolegija (kemije, fizike i biologije), što je pozitivno utjecalo na uspjeh studenata u savladavanju gradiva iz kolegija Medicinska fizika i biofizika (slika 4). Uspjeh studenata u savladavanju gradiva iz fizike je sve bolji (slika 4), što je najvjerojatnije posljedica toga što se na studij upisuju sve više kandidati iz gimnazija s dobrim predznanjem iz fizike, a osim toga tijekom nastave se u skladu s bolonjskim procesom provodi kontinuirana provjera znanja, što također pridonosi uspješnijem savladavanju gradiva i dobivanju boljih ocjena po završetku kolegija. Iako je uspjeh iz fizike zadovoljavajući, pitamo se je li uspjehnost studenata u savladavanju gradiva iz nekog stručnog predmeta, kao što je na primjer anatomija, fiziologija i sl., jednako tako dobra ili je možda lošija nego što je bila prije, dok je među studentima bila veća zastupljenost studenata koji su završili medicinsku školu. Stoga smatramo da bi ovo istraživanje trebalo nastaviti te ispitati uspjeh studenata i iz drugih kolegija, kao i uspjeh tijekom cijelog studija. Smatramo da su istraživanja ovog tipa potrebna jer se njima može utvrditi kako promjene kriterija upisa utječu na sastav studenata i uspjeh u savladavanju gradiva.

Prediplomski stručni studij radiološke tehnologije

Analiza kriterija upisa i uspjeha studenata radiološke tehnologije prije i poslije uvođenja državne mature, te nakon izmjena u sustavu bodovanja, pokazala je da se svaka promjena odrazila i na probir studenata i na kasniji uspjeh na kolegiju Fizika, za koji smo napravili analizu.

Značajna promjena od uvođenje državne mature dogodila se vezano za vrstu srednjih škola koje su prethodno završili studenti upisani na Prediplomski stručni studij radiološke tehnologije.

Prije uvođenja državne mature gotovo svi upisani studenti stizali su iz medicinskih škola, ali su imali

ujednačeno znanje iz fizike, koje se provjeravalo u okviru obveznog testa znanja (fizika, fiziologija i anatomija), što je vidljivo iz tablice 2.

Promjenom kriterija upisa, odnosno ukidanjem razredbenog ispita znanja, i uvođenjem državne mature vrednuju se isključivo rezultati postignuti na obveznim ispitima (hrvatski jezik, strani jezik i matematika). Kako je polaganje državne mature obvezno za gimnazijalce i testira se znanje gimnazijskih programa, rezultati koje postižu gimnazijalci bolji su u odnosu na one učenika iz stručne škole, pa se samim tim lakše uspijevaju upisati (slika 5).

Ovu promjenu nije pratio i očekivani bolji uspjeh u savladavanju gradiva kolegija Fizika. Takvu situaciju objašnjavamo time što studenti nisu imali obvezu polaganja ispita iz fizike prilikom upisa na fakultet. Određeni broj studenata se upisao bez da je u srednjoj školi imao predmet fizika, na osnovi općeg uspjeha i uspjeha na obveznim ispitima državne mature.

Nova promjena kriterija upisa ak. g. 2012./2013. i prelazak na izvanredni studij vraća studente iz medicinske škole, te se heterogenost grupe vezana za prethodno znanje fizike još više povećava. Studij postaje izvanredni i time manje atraktivan za studente. To kao posljedicu ima manji broj zainteresiranih studenata za upis studija. Analiza uspjeha na kolegiju Fizika dvije ak. g., dok je studij bio u statusu izvanrednog studija (2012./2013. i 2013./2014.), pokazala je uspjeh studenata koji je bio statistički značajno slabiji u odnosu na godine prije uvođenja državne mature ak. g. (2008./2009. i 2009./2010.).

Već smo u našem preliminarnom istraživanju³ ukazali na uočene probleme i predložili promjenu u načinu bodovanja pri upisu na Stručni studij radiološke tehnologije. Tako je ak. g. 2014./2015. ponovo uveden preduvjet da kandidati za upis na studij moraju u srednjoj školi slušati fiziku minimalno dvije godine. Studiju je vraćen status redovitog, a maturanti su obvezni položiti fiziku u okviru izbornog dijela državne mature.

Nakon provedenih promjena uspjeh studenata se ponovo vraća na razinu prije uvođenja državne mature, ali s tom razlikom što je obveza polaganja fizike na državnoj maturi u potpunosti eliminirala upis studenata iz medicinskih škola. Budući

da se u medicinskoj školi fizika najčešće sluša samo tijekom prve dvije godine srednjoškolskog obrazovanja, to učenike stručnih škola dovodi u neravnotežan položaj u odnosu na gimnazijalce. Analiza ankete upisanih studenata radiološke tehnologije pokazala je da je ak. g. (2010./2011. i 2011./2012.) samo 13 %, odnosno 26 % studenata polagalo fiziku na državnoj maturi. Postotak raste ak. g. 2012./2013. i 2013./2014. na 46 %, odnosno 36 %, što je razumljivo jer se studentima boduje fizika, pa imaju veću šansu upisati studij. Ak. g. 2014./2015. svi studenti položili su fiziku na državnoj maturi, jer je to i preduvjet upisa. Od uvođenja državne mature najviše je studenata položilo A razinu matematike (50 %), ak. g. 2014./2015., kada se i uspjeh na kolegiju Fizika vraća na onaj postignut prije uvođenja državne mature.

Kao jedan od važnih parametara koji može značajno utjecati na uspjeh je i motiviranost studenata za upis odgovarajućeg studija. Od uvođenja državne mature studenti mogu birati do deset studija na kojima mogu konkurirati za upis, ali se upisuju na onaj na kojem su uspjeli ući u upisnu kvotu. Tako za određeni broj studenata upisani studij nije bio prvi izbor. Kako bismo ispitali za koliko je studenata upisani studij bio i željeni, anketirali smo sve studente upisane na studij radiološke tehnologije od uvođenja državne mature do danas.

Podaci su pokazali da je u najboljem slučaju kod studenata koji su se upisali na radiološku tehnologiju, samo svaki drugi student kao prvi izbor odabrao upis na ovaj studij. To ujedno ne znači da Stručni studij radiološke tehnologije nije atraktivan budućim studentima. Dapače, prema podacima Agencije za znanost i visoko obrazovanje konkurencija za upis na ovaj studij bila je među najvećim u RH¹⁰. Dakle, velik broj studenata želio je studirati radiološku tehnologiju kao prvi izbor, konkurencija je bila velika, ali upisali su se studenti kojima to nije bio prvi izbor, što na još jedan način problematizira upise preko državne mature na pojedinim fakultetima i smjerovima.

Preddiplomski stručni studij fizioterapije

Kroz promatrane ak. g. mijenja se odnos studenata iz Primorsko-goranske županije i ostalih županija. Analizirali smo razlike u udjelu Hi-kvadrat te-

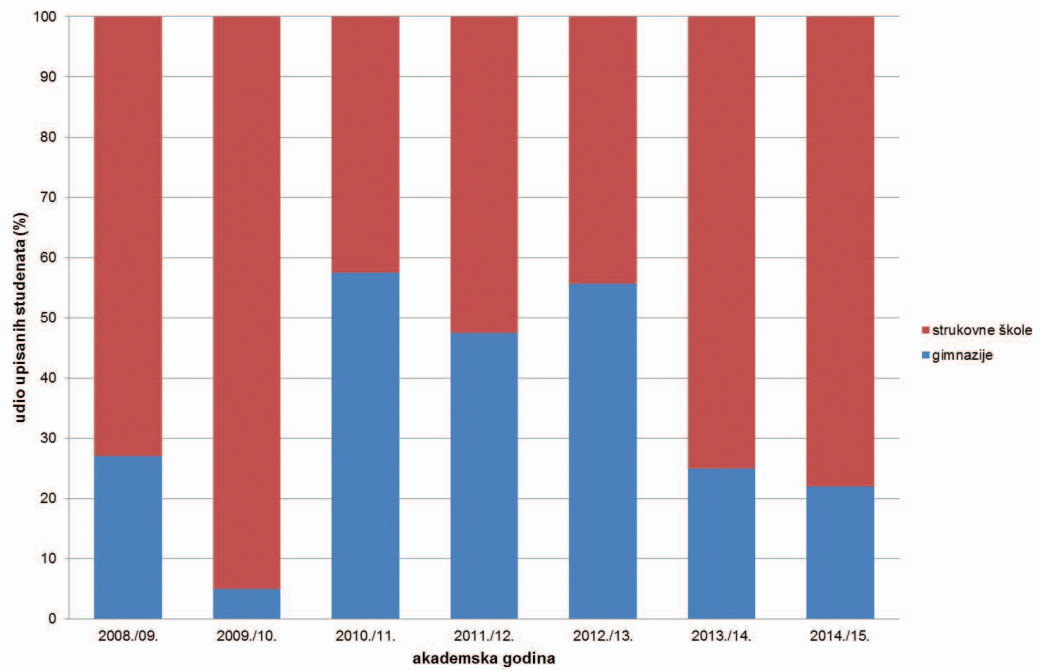
stom i dobili značajnu razliku ($\chi^2 = 23,32$, $P < 0,001$). Kroz posljednje tri ak. g. izjednačuju se postoci studenata iz Primorsko-goranske županije i onih izvan nje.

Stručni studij fizioterapije prije državne mature (2008./2009. i 2009./2010.) upisivali su studenti uglavnom iz medicinskih škola i to smjera fizioterapeutske tehnike. Nakon uvođenja državne mature (2010./2011., 2011./2012. i 2012./2013.) upisuje se sve više studenata iz gimnazija. Od 2013./2014. opet je veći postotak upisanih iz medicinskih škola jer se na upisu vrednuje i prosjek ocjena iz predmeta Anatomija s fiziologijom koji nije zastupljen u gimnazijama (slika 8). Kako se mijenjaju kriteriji upisa na studij fizioterapije dolazi do promjene odnosa zastupljenosti studenata koji dolaze iz medicinskih škola i gimnazija.

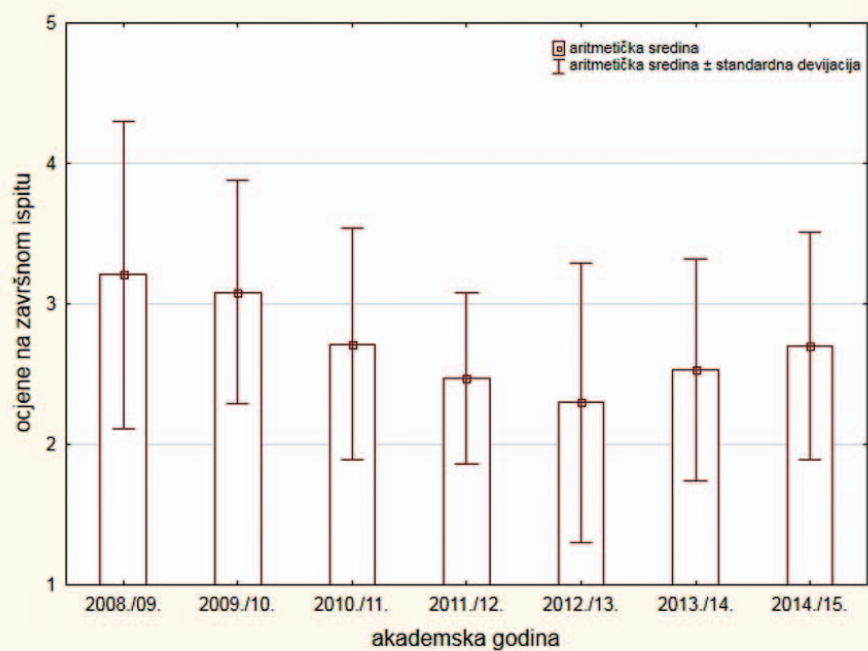
U posljednje dvije godine, iako se opet povećao postotak studenata iz medicinskih škola i većina ih je učila fiziku samo dvije godine (78 %, 70 %), prosječna ocjena iz kolegija Fizika se čak neznatno povećala. 46 % odnosno 67 % studenata je polagalo maturu i iz fizike, iako nije bilo obvezno za upis. Maturu su polagali kako bi ostvarili dodatne bodove i osigurali upis jer je za njih 78 %, odnosno 70 % ovaj studij bio prvi izbor. Iako smo očekivali da će se uvođenjem bodovanja predmeta Anatomija s fiziologijom prosječna ocjena iz kolegija Fizika smanjiti, to se nije dogodilo.

Nakon uvođenja državne mature ne mijenja se prosječna ocjena na završnom ispitu kolegija Fizika koji studenti slušaju u prvom trimestru prve godine. Prosječna ocjena iz kolegija Fizika ak. g. 2008./2009. i 2009./2010. je viša od ocjena poslije uvođenja državne mature. Što je razlog tome? Prije uvođenja državne mature pisao se test iz predmeta anatomija, fizika i fiziologija. Ispitivala su se područja iz fizike koja su primjerena znanjima potrebnim za kolegij Fizika kao i za struku. Vjerojatno je to razlog što je uspješnost bolja. Prijedlog je da se opet u sklopu upisa uvede i vrednuje i test iz fizike, fiziologije i anatomije. Također se u prvom trimestru prve godine sluša i kolegij Anatomija. Kada bi se analizirale i korelirale ocjene iz Fizike s ocjenama iz Anatomije mogli bismo još bolje postaviti kriterije upisa i dobiti bolje studente.

To je moguće jer je zainteresiranost za upis na studij fizioterapije velika. Potvrda za to je velik broj



Slika 8. Udio studenata iz medicinskih škola i gimnazija na Prediplomskom stručnom studiju fizioterapije



Slika 9. Prosječna ocjena iz kolegija Fizika na Prediplomskom stručnom studiju fizioterapije u prethodnih sedam akademskih godina

prijava na studij. Za upis u ak. g. 2015./2016. broj prijava iznosio je 673 (od toga 138 izbor prvog prioriteta) i to za 30 raspoloživih mjesta na studiju¹⁰.

ZAKLJUČAK

Provedeno istraživanje pokazalo je da je nakon uvođenja državne mature i vrednovanja nekih rezultata postignutih na ispitima državne mature došlo do značajnih promjena u strukturi studenata koji upisuju studijske programe Medicinskog fakulteta i Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Način prijave na velik broj različitih studija utjecao je na veću mobilnost studenata. Nekad su studenti uglavnom studirali u gradu koji je najbliži njihovom prebivalištu, a danas se situacija sasvim promijenila. Studenti odabiru studije koji su izvan njihova prebivališta jer biraju programe koji ih zanimaju ili ako ne uspiju ostvariti upis na studij prvog izbora.

Istraživanjem je utvrđeno da je ovakav način upisa na fakultete olakšao upise za studente koji su završili gimnazije, pa je njihov udio znatno porastao u usporedbi s udjelom studenata koji su završili strukovne škole prije upisa na fakultet.

Rezultati istraživanja pokazali su kako je odabir dobrih kriterija pri upisu preduvjet za uspjeh studenata u savladavanju gradiva iz fizike. Na prikazanim primjerima pokazano je kako se promjenom kriterija upisa može bitno utjecati na strukturu upisanih studenata i na uspješnost studiranja. No kako je ovo istraživanje provedeno samo na kolegijima iz fizike, za donošenje konačnog zaključka analizu je neophodno proširiti i na ostale kolegije i studijske programe.

Izjava o sukobu interesa: Autori izjavljuju da ne postoji sukob interesa.

LITERATURA

1. Bezinović P. Kritički osvrt na državnu maturu i njezino značenje za obrazovanje u Hrvatskoj. Institut za razvoj obrazovanja 2010. [cited 2015. Oct 25] Available from: http://www.iro.hr/userdocs/File/pno_kolumna/2010/Bezinovic_matura.pdf
2. Luketin I, Boljat I. Power Law Distribution of Student's Achievement in STEM: Indication of Ability or Failure. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 2013;106: 2093-101.
3. Žauhar G, Lekić A. Kako poboljšati uspjeh iz fizike na razredbenim ispitima prilikom upisa na stručne studije Medicinskog fakulteta u Rijeci? Zbornik problemski i istraživački usmjerene nastave fizike. Split, studeni 2003: 164-8.
4. Žauhar G, Dresto-Alač B, Lekić A. Pravilan odabir kriterija za upis na fakultet temeljem državne mature – preduvjet uspješnog savladavanja gradiva iz fizike. *Nastava fizike i interdisciplinarnost. XI. hrvatski simpozij o nastavi fizike*; Zagreb: 2013;126-31.
5. Bergovec M, Kuzman T, Rojnić M, Maković A. Is There Grade Inflation at Medical Schools? Case Study of the Zagreb University School of Medicine. *Croat Med J* 2003;44:92-7.
6. Prka M, Pulanić D, Glavaš E. Paying Tuition and Academic Performance of Students at the Zagreb University School of Medicine *Croat Med J* 2001;42:74-8.
7. Krilov D. Analiza uspješnosti polaganja ispita iz fizike i biofizike na Medicinskom fakultetu u Zagrebu, razdoblje 1999-2003. Zbornik problemski i istraživački usmjerene nastave fizike. Split, studeni 2003:105-9.
8. Jakšić Ž, Božikov J, Kljaić K, Pokrajac N. Medical school admission: Zagreb experiences. *Croat Med J* 1993;34: 66-77.
9. Planinić M. Hrvatska nastava fizike – panoramski pogled. Zbornik desetog hrvatskog simpozija o nastavi fizike. Zadar, 27. – 29. travnja 2011:8-11.
10. Postani student [Internet]. Zagreb: Nacionalni informacijski sustav prijava na visoko učilište. [cited 2015 Oct 25] Available from: <https://www.postani-student.hr/>.